

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-155303

(43)Date of publication of application : 08.06.2001

(51)Int.Cl.

G11B 5/09
G11B 19/02
G11B 20/10
H04N 5/781
H04N 5/94

(21)Application number : 11-339188

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 30.11.1999

(72)Inventor : HAYASHI KATSUMI
ISHIBASHI OSAMU

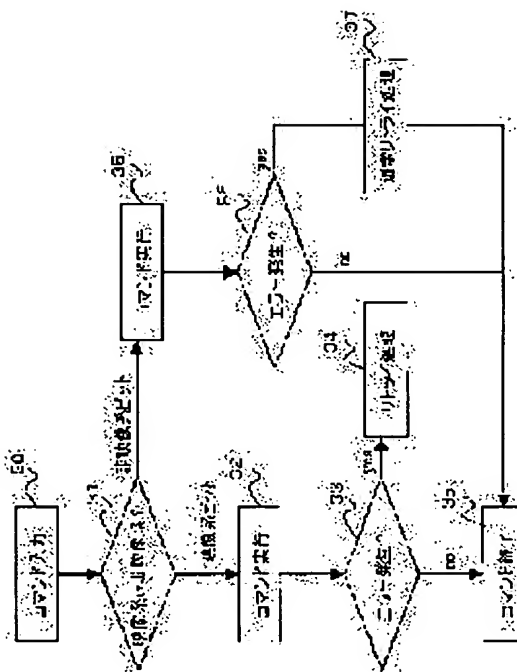
(54) MAGNETIC DISK DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a magnetic disk device furnished with an error recovery system, capable of realizing the effect of performance improvement such as securing a rate of the data transfer in a host controller to be constant, or equal to or higher than the certain threshold regarding the magnetic disk device by the error recovery system with respect to the error in the positioning method at the time of writing the data.

SOLUTION: As to the medium access command issued from the host controller 20, means for judging whether the data writing command is the command to write visual data or to write non-visual data (step 31 or 41) are provided in the retry process procedure for the magnetic disk device 1, and in the case of the command to write the visual data, by executing the retry process to perform the skip process (figure 4 or 5 in the specification) or the slip process (figure 6 in the specification) and defect map rewriting process (figure 7 in the specification) up to the data writable sector as

the retry process when the error is generated in the process of executing the command, the waiting of the rotation is eliminated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 13.11.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-155303

(P2001-155303A)

(43) 公開日 平成13年6月8日(2001.6.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト [*] (参考)
G 1 1 B 5/09	3 6 1	C 1 1 B 5/09	3 6 1 F 5 C 0 5 3
19/02	5 0 1	19/02	5 0 1 H 5 D 0 3 1
			5 0 1 L 5 D 0 4 4
20/10		20/10	C
H 0 4 N 5/781		H 0 4 N 5/781	Z
審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-339188

(22) 出願日 平成11年11月30日(1999. 11. 30)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 林 勝己

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 石橋 修

大阪府大阪市中央区城見一丁目4番24号
日本電気ホームエレクトロニクス株式会社内

(74) 代理人 100071272

弁理士 後藤 洋介 (外1名)

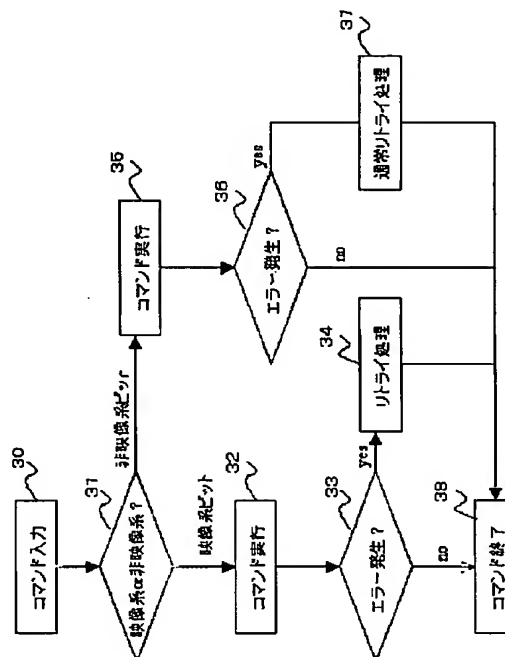
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 磁気ディスク装置に関し、データ書き込み時の位置決め系エラーに対するエラーリカバリ方式により、上位コントローラとの間のデータ転送レートを一定またはあるしきい値以上確保するという性能向上効果を実現し、前記エラーリカバリ方式を具備した磁気ディスク装置を提供すること。

【解決手段】 上位コントローラ20から発行される媒体アクセスコマンドに対して、磁気ディスク装置1におけるリトライ処理手順にデータ書き込みコマンドに対しては、映像系データ書き込みコマンドか非映像系書き込みコマンドかを判断する手段(ステップ31または41)を備え、映像系データ書き込みコマンドの場合、コマンド実行中にエラー発生した時のリトライ処理として、データ書き込み可能なセクタまでスキップ処理(図4または図5)または、スリッパ処理(図6)、ディフェクトマップ書き換え処理(図7)を実行するリトライ処理を実行することで、回転待ちをなくす。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 上位コントローラから入力されるデータ書き込みコマンドに応じてデータの書き込み動作を行う磁気ディスク装置において、

書き込むべきデータが非映像系データ及び映像系データのいずれであるかを示す識別ビットを含むデータ書き込みコマンドを受信すると共に、
識別ビットに応じて書き込むべきデータを識別する識別手段を備えることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項2】 上位コントローラから入力されるデータ書き込みコマンドに応じてデータの書き込み動作を行う磁気ディスク装置において、
書き込むべきデータの長さを示すデータ長を含むデータ書き込みコマンドを受信すると共に、
書き込むべきデータが非映像系データ及び映像系データのどちらであるかをデータ長に基づいて識別する識別手段を備えることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項3】 請求項1及び2のいずれかに記載の磁気ディスク装置において、更に、
データを書き込む際に発生するエラーに対処する手段として、エラー発生直後に当該データを書き込む処理を再度実行する第1のエラー対処手段と、第1のエラー対処手段と異なる手段である第2のエラー対処手段とを備えると共に、
識別手段が非映像系データとして識別した場合、第1のエラー対処手段を選択し、識別手段が映像系データとして識別した場合、第2のエラー対処手段を選択する手段を備えることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項4】 請求項3に記載の磁気ディスク装置において、第2のエラー対処手段は、書き込みエラーが発生すると、当該データを破棄すると共に、磁気ディスク媒体のトラックをデータ書き込み可能なデータセクタまでスキップすることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項5】 請求項3に記載の磁気ディスク装置において、
書き込むべきデータの長さを示すデータ長を含むデータ書き込みコマンドを受信すると共に、
第2のエラー対処手段は、書き込みエラーが発生すると、磁気ディスク媒体のトラックをデータ長を単位としてスキップすることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項6】 請求項3に記載の磁気ディスク装置において、
磁気ディスク媒体は予め定められた代替領域を備え、
第2のエラー対処手段は、書き込みエラーが発生すると、データ書き込み可能となるまで磁気ディスク媒体のデータセクタをスリップして、エラーが発生したセクタのデータから継続して書き込むと共に、スリップのためにずれた分を代替領域のセクタに書き込むことを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項7】 請求項3に記載の磁気ディスク装置にお

いて、第2のエラー対処手段は、既に特定のデータが書き込まれている代替セクタを割り当て、ディフェクトマップの更新のみで置き換えることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項8】 請求項4、5及び7のいずれかに記載の磁気ディスク装置において、更に、データ書き込みのエラーに関するエラー情報を記録して、データ書き込みコマンドの実行後、エラー情報を上位コントローラへ返す手段を備えることを特徴とする磁気ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は磁気ディスク装置に関し、特に書き込み時の位置決め系エラーに対するエラーリカバリ方式の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】このような、磁気ディスク装置は、一般的に磁気ディスク媒体の不良トラックおよび不良セクタに対しては、工場出荷時に代替領域を使用し、この代替領域よりデータの書き込みおよび読み出し動作を行っている。また、磁気ディスク装置の運用時のデータ書き込み動作中の位置決め系エラーに対しては、個々の磁気ディスク装置に設定されている所定のリトライ方法で、リトライを実行する。

【0003】近年、ライト動作中のリトライに関しては、該当セクタが所定のリトライ回数でライト可能であれば、正常終了とし、所定のリトライ回数でライト不可であれば、上位コントローラに動作不可の報告をして、該当セクタに関しては、リアサインを要求していた。いわゆるオペレーションシステム（OS）によるスキャンディスクがそれに該当する。

【0004】リトライ動作には、回転待ち時間、シーク時間等により処理時間が必要となり、上位コントローラとの間で転送レートが低下する原因となっている。特にデータ面に埋め込まれているサーボ情報を読み間違えたり、サーボ情報が異常と判断した場合は、回転待ち時間以上の処理時間が必要となる。

【0005】近年、上位コントローラで処理するデータが高速かつ中断不可といったシステム、例えば大容量の画像信号を記録再生するシステムに対しては、一定あるいはあるしきい値以上のデータ転送レートを保証した仕様を備えた磁気ディスク装置の必要性が要求されるようになってきている。

【0006】磁気ディスク媒体に対してデータを書き込むにあたって前記リトライ動作に必要な処理時間の短縮が要求される。

【0007】この要請に応えるために、例えば、特開平11-16287に開示されているように、単一トラック上に複数の欠陥セクタがあるケースのデータ処理におけるシーク発行回数を低減し回転待ちを防止する提案がなされている。

【0008】この先行技術文献に開示された手法は、目的のトラックに複数の欠陥セクタが存在した場合、欠陥セクタごとに交替セクタへのシーク処理が入り処理スピードが低下する問題が発生する。そこで、単一トラック上の欠陥情報（目的のアドレスと代替アドレス）を格納するテーブルを設け、前記欠陥情報を書き込む処理手順を制御するバッファ制御回路が参照して、まず欠陥セクタ以外のデータを磁気ディスク媒体上に書き込み、その後、交替セクタにシークして、欠陥セクタに書き込むべき複数のデータをまとめて交替先に書き込むことで、単一トラック上に複数の欠陥セクタが存在した場合、特にライト処理におけるシーク回数を低減し、回転待ち時間をなくすことでデータ処理スピードの向上を図ったものである。

【0009】特開平11-185211に開示された手法は、磁気ディスク装置のヘッド位置決めに必要なディスク上の目標シリンドラ情報がMRヘッドにより再生できなかった場合（シークエラーの場合）、規定回数を上限とするリトライ処理を繰り返し、シークエラーが解消できなかった場合、さらにヘッドアンプ回路の持つ、MRヘッドに供給するセンス電流値を調整可能範囲の上限まで順次増加しながらシークエラーが解消されるまで繰り返す。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところが、特開平11-16287に開示されているような技術では、データ部の欠陥セクタに対しては、回転待ち時間を低減することが可能であるが、ヘッドの位置決めに必要なサーボ情報を再生できなかった場合は、シークエラーとなり、シークエラーを回復するまでリトライを実行して、その間回転待ちが生じる。また、特開平11-185211に開示された手法では信頼性の面では、最終的に回復処理がなされる確立が高いが、回転待ち時間が増大してしまう問題がある。

【0011】本発明が解決しようとする課題は、磁気ディスク装置運用時における後発の書き込み時の位置決め系エラーに対するリトライ時間を短縮することである。

【0012】本発明の他の課題は、上位コントローラとの間のデータ転送レート低下を防ぐためのリトライ処理手順を備えた磁気ディスク装置を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明による磁気ディスク装置1は、データ書き込みコマンドに対するリトライ処理手順（図2と図3）に、上位コントローラ20と磁気ディスク装置1の間のデータ転送レートを一定またはあるしきい値以上確保のために、リトライ処理時間が許容されない場合、すなわち書き込みデータが映像系の場合、コマンドに非映像系データか映像系データかを識別するビットを設けたり、データ書き込みコマンドが非映像系データか映像系データかを、データ長で識別する機

能を設けることでリトライ処理方法を選択可能としたことを特徴としている。

【0014】即ち、上述の課題を解決するために、本発明は次のような磁気ディスク装置を提供する。

【0015】本発明は、上位コントローラから入力されるデータ書き込みコマンドに応じてデータの書き込み動作を行う磁気ディスク装置において、書き込むべきデータが非映像系データ及び映像系データのいずれであるかを示す識別ビットを含むデータ書き込みコマンドを受信すると共に、識別ビットに応じて書き込むべきデータを識別する識別手段を備えることを特徴とする磁気ディスク装置を提供する。

【0016】また、本発明は、上位コントローラから入力されるデータ書き込みコマンドに応じてデータの書き込み動作を行う磁気ディスク装置において、書き込むべきデータの長さを示すデータ長を含むデータ書き込みコマンドを受信すると共に、書き込むべきデータが非映像系データ及び映像系データのどちらであるかをデータ長に基づいて識別する識別手段を備えることを特徴とする磁気ディスク装置を提供する。

【0017】これらの磁気ディスク装置によれば、運用時における後発の不良セクタによるリトライ時間の短縮と、上位コントローラとの間のデータ転送レート低下を防ぐことによる性能の向上という効果が得られる。

【0018】これらの磁気ディスク装置において、更に、データを書き込む際に発生するエラーに対処する手段として、エラー発生直後に当該データを書き込む処理を再度実行する第1のエラー対処手段と、第1のエラー対処手段と異なる手段である第2のエラー対処手段とを備えると共に、識別手段が非映像系データとして識別した場合、第1のエラー対処手段を選択し、識別手段が映像系データとして識別した場合、第2のエラー対処手段を選択する手段を備えてもよい。

【0019】第2のエラー対処手段としては、書き込みエラーが発生すると、当該データを破棄すると共に、磁気ディスク媒体のトラックをデータ書き込み可能なデータセクタまでスキップする処理を実行する手段が挙げられる。

【0020】また、書き込むべきデータの長さを示すデータ長を含むデータ書き込みコマンドを受信する場合、第2のエラー対処手段は、書き込みエラーが発生すると、磁気ディスク媒体のトラックをデータ長を単位としてスキップすることとしてもよい。

【0021】また、磁気ディスク媒体は予め定められた代替領域を備え、第2のエラー対処手段は、書き込みエラーが発生すると、データ書き込み可能となるまで磁気ディスク媒体のデータセクタをスリップして、エラーが発生したセクタのデータから継続して書き込むと共に、スリップのためにずれた分を代替領域のセクタに書き込むこととしてもよい。

【0022】また、第2のエラー対処手段は、既に特定のデータが書き込んでいる代替セクタを割り当て、ディフェクトマップの更新のみで置き換えることとしてもよい。

【0023】更に、データ書き込みのエラーに関するエラー情報を記録して、データ書き込みコマンドの実行後、エラー情報を上位コントローラへ返す手段を備えれば、必要に応じてエラー個所の訂正を行うことも可能である。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明の上記および他の目的、特徴および利点を明確にすべく、以下添付した図面を参照しながら、本発明の実施の形態につき詳細に説明する。

【0025】図1を参照すると、本発明の一実施の形態である磁気ディスク装置1のブロック図が示されている。磁気ディスク装置1はコマンドデータバス100を介して上位コントローラ20と接続されている。更に、上位コントローラ20はアドレスデータバス200を介して上位バッファ21と接続されている。上位コントローラ20は磁気ディスク装置1に対し、データ書き込みコマンド等の媒体アクセスコマンドを出力する。上位バッファ21は磁気ディスク装置1が再生したデータを一時格納する。

【0026】磁気ディスク装置1の構成要素は、コマンドデータバス100を介して上位コントローラ20から媒体アクセスコマンドの授受を行うディスクコントローラ3と、ディスクコントローラ3とアドレスデータバス101を介して接続されて、ディスクコントローラ3を制御するマイコン2と、ディスクコントローラ3と記録再生信号102を介して接続される記録再生回路4と、記録再生回路4とヘッド入出力信号103を介して接続される記録媒体上のデータ領域5と代替領域6とである。代替領域6はリトライ処理短縮のために使用される。

【0027】上位コントローラ20からコマンドデータバス100を介して出力されるデータ領域5へのデータ書き込みコマンドに対するリトライ処理手順が図2に示されている。上位コントローラ20からコマンドデータバス100を介して出力される媒体アクセスコマンドのデータ書き込みコマンドを入力すると、コマンドを入力解釈する(ステップ30)。

【0028】そして、前記データ書き込みコマンドに対し、映像系データ書き込みコマンドか非映像系書き込みコマンドかをコマンド内のビットで判断する(ステップ31)。ステップ31で非映像系データと判断された場合、すなわちリトライ処理時間ありと判断された場合、コマンドを実行する(ステップ35)。ステップ35実行中にエラーが発生したかどうかを判断する(ステップ36)。ステップ36でエラーが発生しなかった場合、コマンド終了(ステップ38)となる。エラーが発生し

た場合、磁気ディスク装置に設定される所定の通常リトライ処理(回転待ち等を含むリトライ処理)を実行する(ステップ37)。ステップ37実行後コマンド終了(ステップ38)となる。

【0029】ステップ31で映像系データと判断された場合、すなわちリトライ処理時間なしと判断された場合、コマンドを実行する(ステップ32)。ステップ32実行中にエラーが発生したかどうかを判断する(ステップ33)。ステップ33でエラーが発生しなかった場合、コマンド終了(ステップ38)となる。エラーが発生した場合、磁気ディスク装置に設定される所定のリトライ処理(スキップ処理または、スリップ処理、ディフェクトマップ書き換え)を実行する(ステップ34)。ステップ34実行後コマンド終了(ステップ38)となる。

【0030】次に、図3を参照すると、図2における一連のリトライ処理手順において、データ書き込みコマンドに対し、映像系データ書き込みコマンドか非映像系書き込みコマンドかを判断する手段として、上位コントローラ20から送出されるコマンド内のデータ長で識別する機能を設けることでリトライ処理時間ありとなしを選択可能としたフローである。

【0031】また、上記リトライ処理時間なしの場合にエラー発生した場合、コマンド終了報告時にエラー情報を上位コントローラ20に返すことも可能である。

【0032】以下、本実施の形態の動作につき説明する。まず、データ書き込み時のリトライ処理動作について図2のフロー図を用いて説明する。まず上位コントローラ20からコマンドデータバス100を介してデータ書き込みコマンドをディスクコントローラ3に入力される(ステップ30)。次にマイコン2はアドレスデータバス101を介して、前記データ書き込みコマンド内の映像系データ書き込みコマンドか非映像系書き込みコマンドかをビットにより判断する(ステップ31)。非映像系データ書き込みコマンドと判断された場合、コマンドを実行する(ステップ35)次にエラーが発生したかどうかを判断する(ステップ36)。エラーが発生した場合は、磁気ディスク装置の所定の通常リトライ処理を実行(ステップ37)しコマンド終了(ステップ38)となる。以上は通常行われる動作であるので、リトライ処理を実行する場合、上位コントローラと磁気ディスク装置との間のデータ転送レートを低下させる要因となっている。

【0033】一方、ステップ31で映像系データ書き込みコマンドと判断された場合、コマンドを実行する(ステップ32)。次にエラーが発生したかどうかを判断する(ステップ33)。エラーが発生した場合は、磁気ディスク装置の所定のリトライ処理(後述で詳しく説明するスキップ処理または、スリップ処理、ディフェクトマップ書き換え)を実行(ステップ34)しコマンド終了

(ステップ38)となる。

【0034】次に、図3のフロー図を用いて説明する。本フローは、図2における一連のリトライ処理手順において、データ書き込みコマンドに対し、映像系データ書き込みコマンドか非映像系書き込みコマンドかを判断する手段として、上位コントローラ20から送出されるコマンド内のデータ長で識別する機能をステップ41に設けることで映像系データ書き込みコマンドか非映像系書き込みコマンドかをビットにより判断する。判断基準としては、[映像系データ長]>[非映像系データ長]が一般的に考えられる。

【0035】次に、図4は映像系データ書き込みコマンドのエラー発生時のリトライ処理の一例を示した図である。図2および図3で示された、映像系データ書き込みコマンドの実行フローにおいて、エラー発生した場合のリトライ処理手順を図に示したものである。

【0036】磁気ディスク装置1の位置決め情報を格納する方法のひとつとして、データ面サーボ方式があるが、そのトラック概略50を示している。また、データ部のセクタのスプリットの一例51を示している。また、書き込みゲート信号(以下WGと略記)52を、実際に媒体上に書き込むデータ部のスプリット内容53を示している。ここで、セクタ1を書き込み中にエラーが発生した場合、WG52をネゲートしてセクタ1の書き込みを中断する。ついで書き込みが可能なセクタまでスキップ処理をして、書き込み可能となったセクタ4から後続のデータを書き込むことで、回転待ちをなくし後発の不良セクタによるリトライ時間の短縮と、上位コントローラとの間のデータ転送レート低下を防ぐことができる。

【0037】次に、図5は映像系データ書き込みコマンドのエラー発生時のリトライ処理の一例を示した図である。図2および図3で示された、映像系データ書き込みコマンドの実行フローにおいて、エラー発生した場合のリトライ処理手順を図に示したものである。

【0038】上位コントローラ20からディスクコントローラ3へ送出されるデータ書き込みコマンド内のデータ長単位をデータブロックとしたトラック概略64を示している。磁気ディスク装置1の位置決め情報を格納する方法のひとつとして、データ面サーボ方式があるが、そのトラック概略60を示している。また、データ部のセクタのスプリットの一例61を示している。また、WG62を実際に媒体上に書き込むデータ部のスプリット内容63を示している。ここで、データブロック1内のセクタNを書き込み中にエラーが発生した場合、WG62をネゲートしてセクタNの書き込みを中断する。ついで書き込みが可能なセクタまで図4で示した内容と同様にスキップ処理をする。ここで書き込み可能となるセクタがデータブロック2の途中の場合でも、次のデータブロック3内のセクタ1aを書き込みが可能なセクタの先頭として、後続のデータを書き込むことで、回転待ちをなく

し後発の不良セクタによるリトライ時間の短縮と、上位コントローラとの間のデータ転送レート低下を防ぐことができる。

【0039】次に、図6は映像系データ書き込みコマンドのエラー発生時のリトライ処理の一例を示した図である。図2および図3で示された、映像系データ書き込みコマンドの実行フローにおいて、エラー発生した場合のリトライ処理手順を図に示したものである。

【0040】磁気ディスク装置1の位置決め情報を格納する方法のひとつとして、データ面サーボ方式があるが、そのトラック概略70を示している。また、データ部のセクタのスプリットの一例71を示している。また、WG72を、実際に媒体上に書き込むデータ部のスプリット内容73を示している。ここで、セクタ1を書き込み中にエラーが発生した場合、WG72をネゲートしてセクタ1の書き込みを中断する。ついで書き込みが可能なセクタまでスリップ処理をして、書き込み可能となったセクタ4からエラー発生して書き込み不可能となったセクタ1に書き込むべきデータを書き込み開始し、後続のデータを書き込むことで、回転待ちをなくし後発の不良セクタによるリトライ時間の短縮と、上位コントローラとの間のデータ転送レート低下を防ぐことができる。ここでスリップ処理のためにずれたセクタ分の代替領域6は、トラック内に具備していることが必要である。

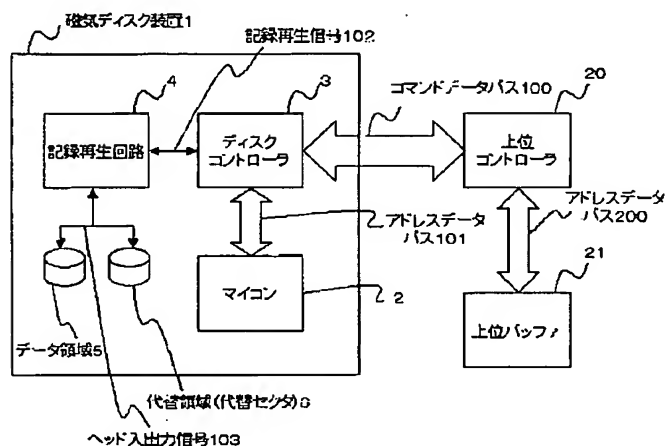
【0041】次に、図7は映像系データ書き込みコマンドのエラー発生時のリトライ処理の一例を示した図である。図2および図3で示された、映像系データ書き込みコマンドの実行フローにおいて、エラー発生した場合のリトライ処理手順を図に示したものである。

【0042】磁気ディスク装置1の位置決め情報を格納する方法のひとつとして、データ面サーボ方式があるが、そのトラック概略80を示している。また、データ部のセクタのスプリットの一例81を示している。また、WG82を、実際に媒体上に書き込むデータ部のスプリット内容83を示している。ここで、セクタ1を書き込み中にエラーが発生した場合、WG82をネゲートしてセクタ1の書き込みを中断する。ついで書き込みが可能なセクタまでスキップ処理をして、書き込み可能となったセクタ4から後続のデータを書き込むことで、回転待ちをなくし後発の不良セクタによるリトライ時間の短縮と、上位コントローラとの間のデータ転送レート低下を防ぐことができる。ここまでは、図4で示す方法と同様であるが、スキップ処理されたセクタ1からセクタ3に対する代替セクタを実際の書き込み動作なしに、マイコン2が磁気ディスク装置1の工場出荷前に準備する代替領域6に割り当て作業をする。これは図中のディフェクトマップ書き換えによる代替方法となる。

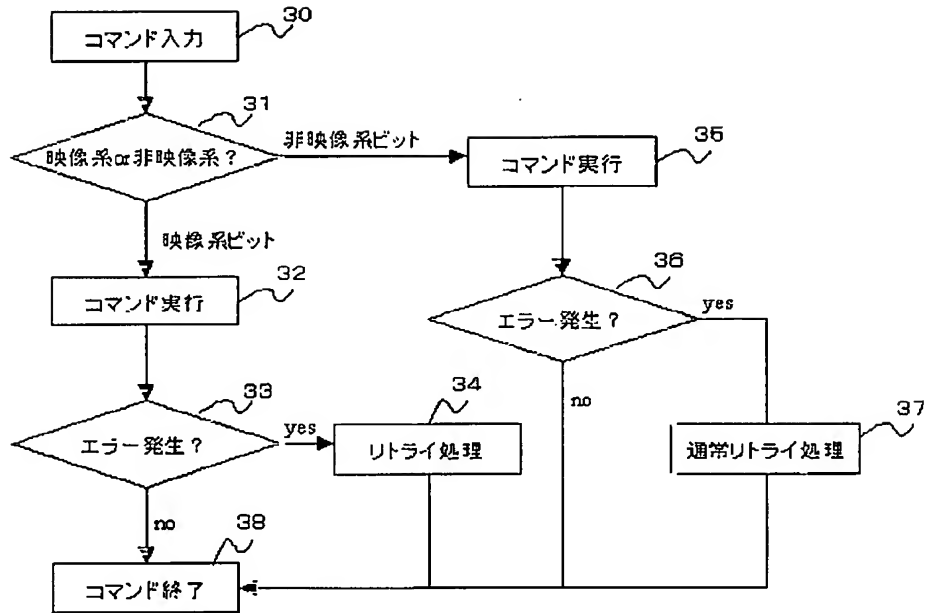
【0043】従って、回転待ちなしに代替することが可能となる。また、工場出荷前に代替セクタに書き込むデータとして、上位システムの映像系データをデコードす

【図面の簡単な説明】

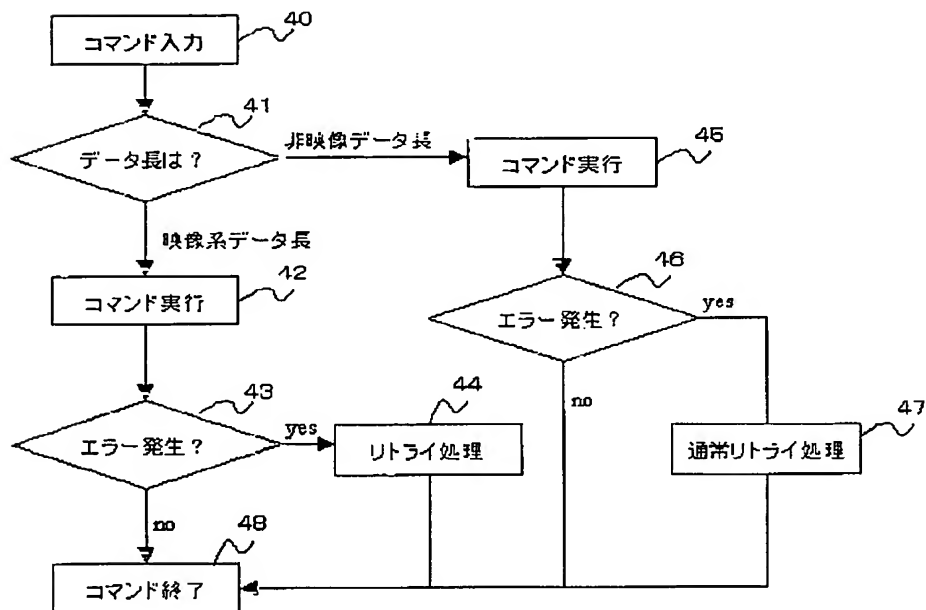
【符号の説明】



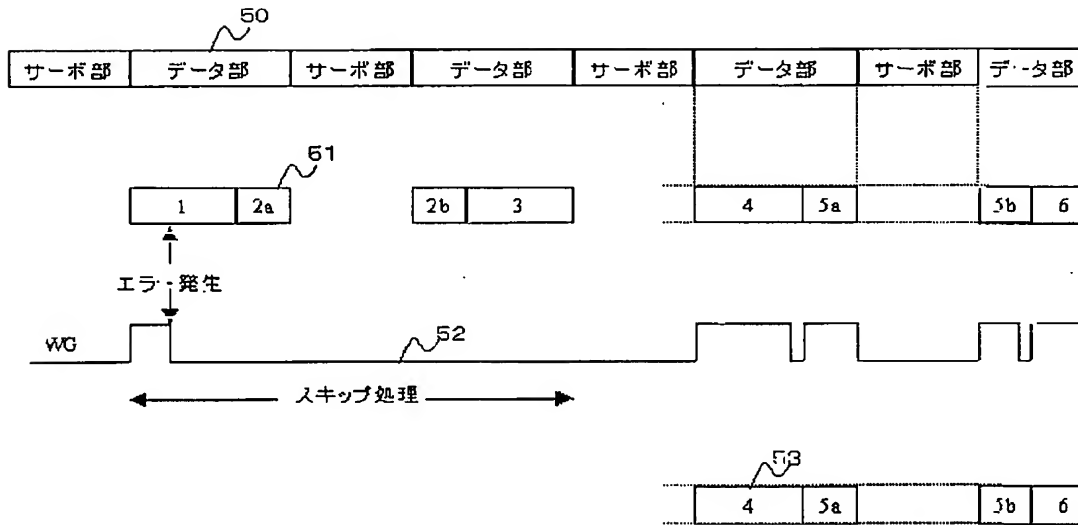
【図2】



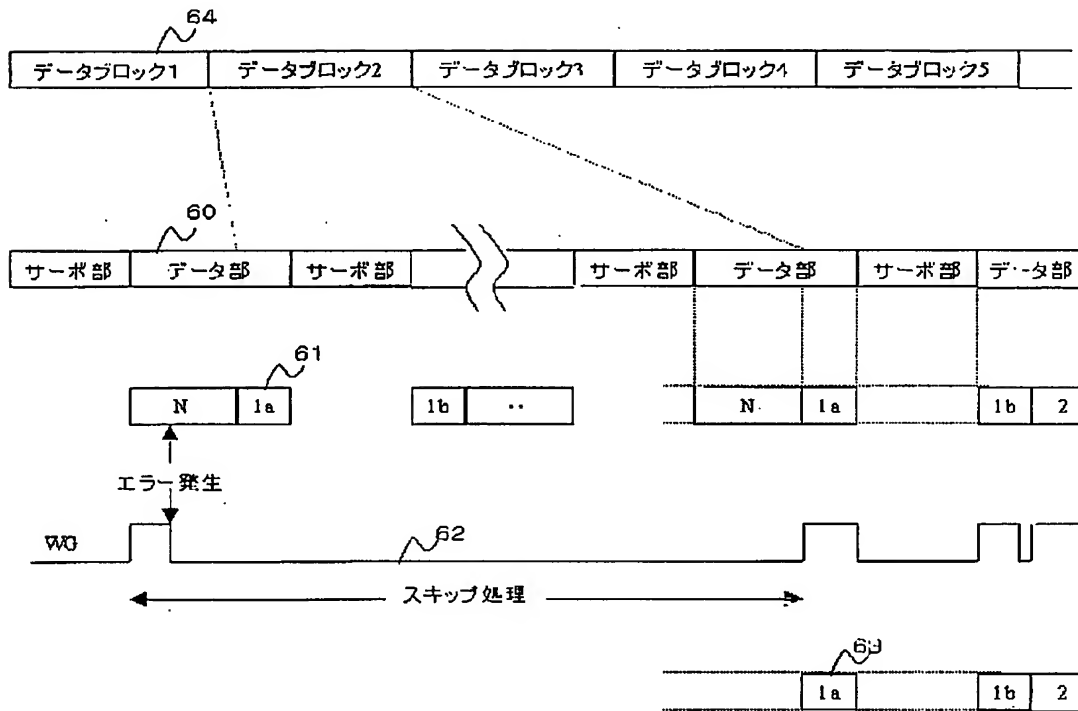
【図3】



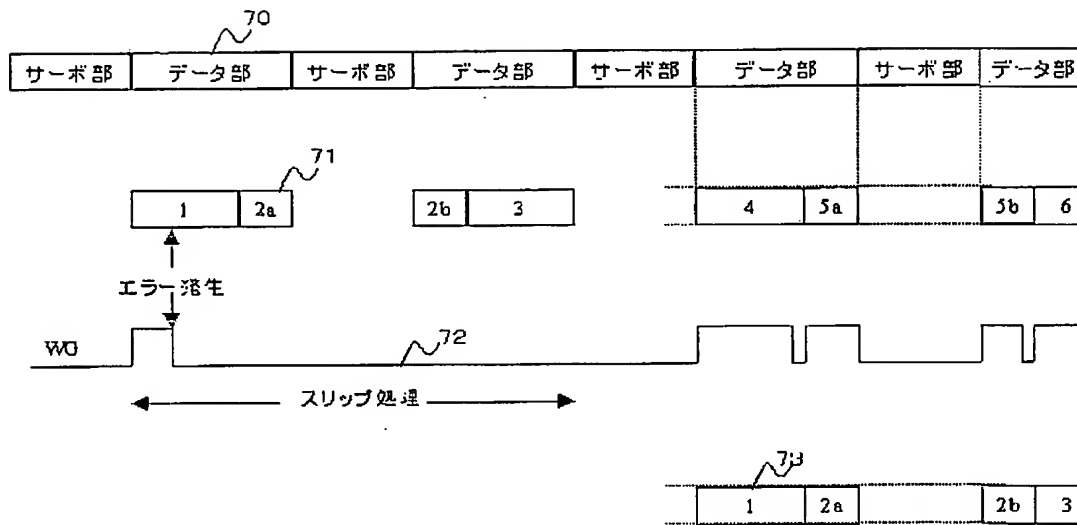
【図4】



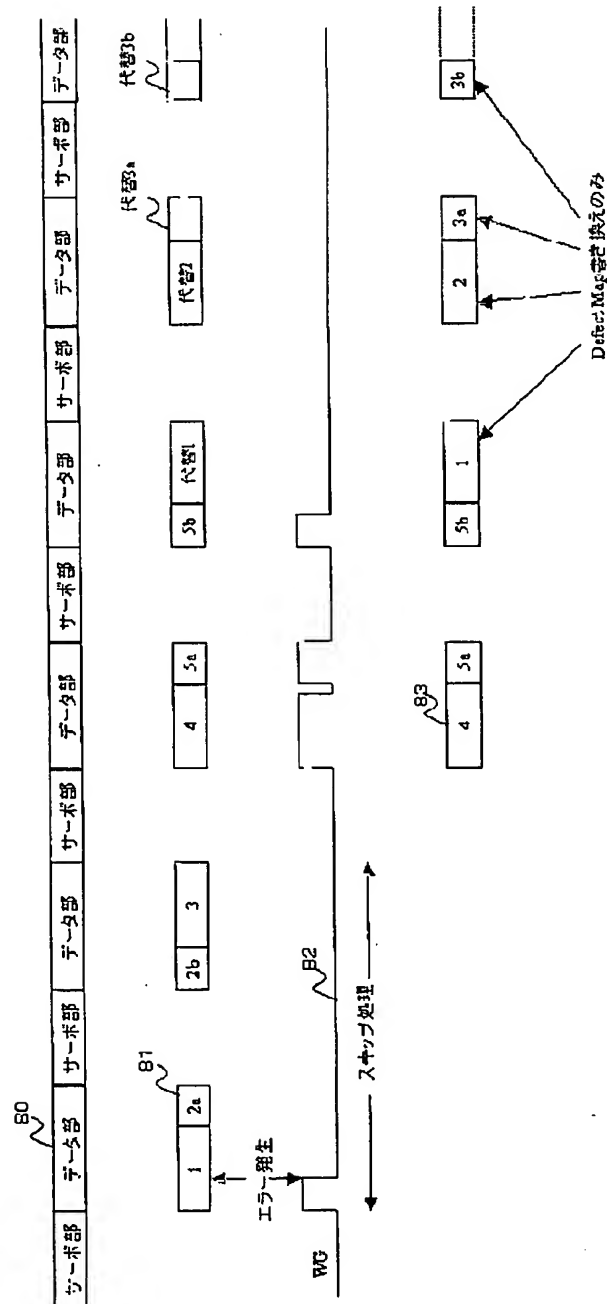
【図5】



【図6】



【図 7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
H 0 4 N 5/781
5/94

識別記号

F I
H 0 4 N 5/781
5/94

(参考)

V
Z

(註 1) 101-155303 (P2001-155303A)

Fターム(参考) 5C053 FA23 GB14 GB15 JA21
5D031 AA04 FF08 HH16
5D044 AB07 AB10 BC01 CC04 DE62
GK12 HL20